

10/5616

23.07.03

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 12 SEP 2003
WIP PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2002年 8月 1日

出願番号  
Application Number: 特願2002-224287  
[ST. 10/C]: [JP2002-224287]

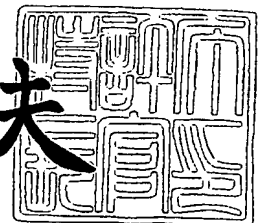
出願人  
Applicant(s): 株式会社ダイフク

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 8月 28日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2003-3070166

【書類名】 特許願  
【整理番号】 P200200275  
【提出日】 平成14年 8月 1日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 B65G

## 【発明者】

【住所又は居所】 滋賀県蒲生郡日野町中在寺 1 2 2 5 株式会社ダイフク  
滋賀事業所内

【氏名】 畑中 稔治

## 【特許出願人】

【識別番号】 000003643

【氏名又は名称】 株式会社ダイフク

## 【代理人】

【識別番号】 100068087

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 森本 義弘

【電話番号】 06-6532-4025

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010113

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 棚設備

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 走行支持装置を介して走行経路上で往復走行自在な移動棚が複数配設され、移動棚間に開放される作業用通路を使用して、この作業用通路に対向する移動棚に対して物品の取扱いを行う棚設備であって、

前記各移動棚の前記走行経路に沿った走行方向とは直角な左右方向に、単位時間毎に、前記走行方向の移動距離および前記左右方向の移動距離を検出する少なくとも 2 つの移動検出手段を設け、

前記各移動棚にそれぞれ、前記各移動検出手段によりそれぞれ検出された走行方向の移動距離および左右方向の移動距離により、前記各移動検出手段の絶対座標を求め、これら絶対座標に基づいて前記移動棚の走行に伴う、前記移動棚の走行経路からの左右方向のずれあるいは前記移動棚の走行方向のずれを修正し、前記移動棚の姿勢を前記走行方向と直角方向あるいは走行方向に修正する制御手段を備えること

を特徴とする棚設備。

【請求項 2】 前記移動検出手段は、

前記移動棚が配置された床面に対して斜めに光を照射する投光手段と、

前記投光手段から照射され前記床面より反射された光を受光し、前記床面の微細な突部または凹部を撮像する撮像手段と、

前記撮像手段により撮像された床面の微細な突部または凹部の位置の動きを追跡することにより、単位時間毎の前記走行方向の移動距離および左右方向の移動距離を検出する距離検出手段

から構成されていること

を特徴とする請求項 1 に記載の棚設備。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の移動棚を備えた棚設備に関するものである。

## 【0002】

## 【従来の技術】

従来、この種の棚設備としては、次のような構成が提供されている。

倉庫あるいは事務所内のスペースに一定の走行経路が設定され、この一定走行経路上に作業用通路のスペースを残して往復自在な複数の棚（移動棚）が配設され、移動棚間に作業用通路が必要なときにこの必要な作業用通路を指定する釦が、たとえば当該作業用通路に面する移動棚に設けられ、この釦の操作に応じて指定した移動棚の間が作業用通路の幅になるまで、1または複数の移動棚が前記一定走行経路に沿って自走するように構成されている。移動棚間に開放される作業用通路に作業者あるいは荷役車両（たとえばフォークリフト）が侵入して、この作業用通路に対向する移動棚に対して物品の取扱いが行われる。

## 【0003】

また図9（a）に示すように、上記走行経路50に沿って磁気テープ（被検出体）51が敷設され、各移動棚52にこの磁気テープ51を磁気センサ（検出器）53により検出することによって、移動棚52の走行経路50からのずれを検出し、この検出したずれを補正することにより移動棚52が走行経路50に沿って移動できるように幅ずれ補正制御が実行されている。

## 【0004】

また移動棚52の走行方向Xとは直角な左右方向Y両端部の移動距離はそれぞれ、前記左右方向両端部に配設され、移動棚52の走行車輪に連結されたパルスエンコーダ54のパルスをカウントすることにより検出され、これら両端部の移動距離の差を解消するように、すなわち移動棚52の姿勢を走行経路50とは直角な方向に維持するように姿勢制御が実行されている。

## 【0005】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかし上記した従来構成によると、図9（b）に示すように、移動棚52が傾いて移動するとき、パルスエンコーダ54の軌跡は円弧を描くため、両端部の移動距離 $\alpha$ と実際の走行方向Xの移動距離 $\beta$ に誤差が生じ、よって移動棚52の正確な姿勢制御が実行できないという問題があった。

## 【0006】

また移動棚 52 が傾くと、磁気センサ 53 により検出される左右方向 Y の移動距離にも誤差が生じるという問題があった。

また走行経路 50 からのずれを補正するために被検出体（磁気テープ 51）を敷設し、かつ各移動棚 52 にこの被検出体を検出する検出器（磁気センサ 53）を設け、さらに各移動棚 52 に移動棚 52 の姿勢を走行経路 50 とは直角な方向に維持する検出器（2 台のパルスエンコーダ 54）を設ける必要があるために、コストが高くなるという問題があった。

## 【0007】

そこで本発明は、移動棚の幅ずれ補正制御および姿勢制御を正確に実行でき、さらにコストを低減できる棚設備を提供することを目的としたものである。

## 【0008】

## 【課題を解決するための手段】

前述した目的を達成するために、本発明のうち請求項 1 記載の発明は、走行支持装置を介して走行経路上で往復走行自在な移動棚が複数配設され、移動棚間に開放される作業用通路を使用して、この作業用通路に対向する移動棚に対して物品の取扱いを行う棚設備であって、

前記各移動棚の前記走行経路に沿った走行方向とは直角な左右方向に、単位時間毎に、前記走行方向の移動距離および前記左右方向の移動距離を検出する少なくとも 2 つの移動検出手段を設け、前記各移動棚にそれぞれ、前記各移動検出手段によりそれぞれ検出された走行方向の移動距離および左右方向の移動距離により、前記各移動検出手段の絶対座標を求め、これら絶対座標に基づいて前記移動棚の走行に伴う、前記移動棚の走行経路からの左右方向のずれあるいは前記移動棚の走行方向のずれを修正し、前記移動棚の姿勢を前記走行方向と直角方向あるいは走行方向に修正する制御手段を備えることを特徴とするものである。

## 【0009】

上記構成によれば、各移動棚の（左右方向）各移動検出手段の位置の絶対座標が求められ、これら絶対座標の左右方向のずれに基づいて移動棚の走行経路からの左右方向のずれが修正され（幅ずれ補正制御が実行され）、またこれら絶対座

標の走行方向の位置のずれに基づいて、移動棚の姿勢が走行方向と直角方向となるように修正される（姿勢制御が実行される）。あるいは移動棚の走行目標位置に対する走行位置のずれ（走行方向のずれ）が修正される（位置制御が実行される）。

#### 【0010】

このように、移動棚の幅ずれ補正制御と姿勢制御を正確に実行でき、またこれら移動棚の幅ずれ補正制御と姿勢制御を実行するための検出手段は、2つの移動検出手段だけでよく、コストが低減される。

#### 【0011】

また請求項2に記載の発明は、上記請求項1に記載の発明であって、前記移動検出手段は、前記移動棚が配置された床面に対して斜めに光を照射する投光手段と、前記投光手段から照射され前記床面より反射された光を受光し、前記床面の微細な突部または凹部を撮像する撮像手段と、前記撮像手段により撮像された床面の微細な突部または凹部の位置の動きを追跡することにより、単位時間毎の前記走行方向の移動距離および左右方向の移動距離を検出する距離検出手段から構成されていることを特徴とするものである。

#### 【0012】

上記構成によれば、投光手段から床面に対して斜めに光が照射され、床面より反射された光は撮像手段において受光され、前記床面の微細な突部または凹部が撮像される。この撮像手段により撮像された床面の微細な突部または凹部の位置の動きは距離検出手段により追跡され、単位時間毎の走行方向の移動距離および左右方向の移動距離が求められる。

#### 【0013】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図1は本発明の実施の形態における棚設備の斜視図、図2は同棚設備の移動棚の正面図、図3は同棚設備の移動棚の平面図である。

#### 【0014】

図1～図3において、1は、走行支持装置（後述する）を介して一定の走行経

路 i に沿って床面 2 を往復走行自在とした無軌条式移動棚であり、移動棚 1 は床面 2 上に複数（図では 3 棚）配設されている。またこれら移動棚 1 群の走行経路 i の方向（以下、前後方向と称す）A の両側には開放される作業用通路 S を確保して固定棚 5 が配設されている。

#### 【0015】

いま、前記複数の移動棚 1 を、前後方向 A において後方から前方に向かって順に、No. 1 移動棚 1、No. 2 移動棚 1、No. 3 移動棚 1 と称し、また後方の固定棚 5 と No. 1 の移動棚 1 との間に開放される作業用通路 S の通路番号を "01"、No. 1 と No. 2 の移動棚 1 間に開放される作業用通路 S の通路番号を "02"、No. 2 と No. 3 の移動棚 1 間に開放される作業用通路 S の通路番号を "03"、No. 3 の移動棚 1 と前方の固定棚 5 との間に開放される作業用通路 S の通路番号を "04" とする。

#### 【0016】

また上記各移動棚 1 と各固定棚 5 にはそれぞれ、複数の支柱 11 と、支柱 11 の夫々にわたって上下方向に所定間隔をあけて架設連結された複数の前後フレーム 12 と、前後フレーム 12 の夫々にわたって走行経路 i とは直角な方向（以下、左右方向と称す）B に架設連結され、物品 F を載せたパレット P を支持する複数の左右フレーム 13 により、上下および左右方向 B に複数の物品収納部 14 が形成されており、移動棚 1 間あるいは移動棚 1 と前後の固定棚 5 間に開放される作業用通路 S を使用して、この作業用通路 S に対向する移動棚 1 あるいは固定棚 5 の物品収納部 14 に対して、フォークリフトなどの荷役車両 G により物品 F を載せたパレット P の取扱いが行われる。

#### 【0017】

上記各移動棚 1 にはそれぞれ、上記複数の物品収納部 14 を支持して走行する走行部（下枠部）15 が設けられ、この走行部 15 は、下枠体 18 と、下枠体 18 に支持される走行支持装置と、移動棚 1 の前後方向 A の中心で左右方向 B の両端部にそれぞれ配置され下枠体 18 に支持される光学式マウスエンコーダからなる 2 台の移動検出器（移動検出手段の一例）19 から構成されている。

#### 【0018】

前記走行支持装置として走行車輪 20 が、左右方向 B の 6 箇所（複数箇所）でかつ走行経路 i に沿った前後方向 A の 2 箇所（複数箇所）にそれぞれ設けられている。これら走行車輪 20 は、金属からなる内側輪体と硬質ウレタンゴムからなる外側リング体とにより構成され、外側リング体を介して床面 2 上で転動自在に構成されている。また、左右方向 B で両端のそれぞれ 2 個（少なくとも 1 個）の走行車輪は、走行車輪の車輪軸に連動軸 21 を介して下枠体 18 に直接に設けられた走行駆動手段 23 が連動連結されることで、駆動式走行車輪 20 A に構成されている。前記各走行駆動手段 23 は、誘導電動型のモータ 24（図 5）と、そのモータ軸に連動した減速機（図示せず）とから形成されている。

#### 【0019】

また上記物品収納部 14 を形成する支柱 11 の中で最も左側の支柱 11 で、かつその上記作業用通路 S に対向する面（以下、側面と称す）に、この移動棚 1 と対向する移動棚 1 または固定棚 5 の接近を検出し、この移動棚 1 と対向する移動棚 1 または固定棚 5 の互いの接近移動を阻止するための反射型光電スイッチからなる接近検出器（接近検出手段の一例）31 が設けられている。この接近検出器 31 は、No. 1 の移動棚 1 には前後方向 A の 2 箇所に設けられ、他の No. 2, 3 の移動棚 1 には前方の 1 箇所に設けられる。

#### 【0020】

また上記物品収納部 14 を形成する支柱 11 の中で最も左側の複数の支柱 11 が形成する面（以下、正面と称す）には、操作パネル 33 が設けられ、各操作パネル 33 の前面には、各作業用通路 S 毎に作業用通路 S を選択し操作する操作ボタン 35 が設けられている。いま、作業用通路 S1, S2, S3, S4 に対応する操作ボタン 35 を、S1 操作ボタン 35, S2 操作ボタン 35, S3 操作ボタン 35, S4 操作ボタン 35 と称す。S1 操作ボタン 35 と S2 操作ボタン 35 が No. 1 の移動棚 1 の前後方向 A の両端部位置に設けられ、S3 操作ボタン 35 が No. 2 の移動棚 1 の前方端部位置に設けられ、S4 操作ボタン 35 が No. 3 の移動棚 1 の前方端部位置に設けられている。

#### 【0021】

またこれら各移動棚 1 の操作パネル 33 の内部にはそれぞれ、マイクロコンピ



ユータからなるコントローラ（制御手段の一例）36（図4）と各走行駆動手段23のモータ24を駆動するインバータ37（図4）が設けられる。

#### 【0022】

各移動棚1のコントローラ36に、図4に示すように、各移動棚1の左右2台の移動検出器19と接近検出器31と操作ボタン35と2台のインバータ37が接続され、さらに各移動棚1のコントローラ36間が接続されている。なお、No. 1の移動棚1のコントローラ36には前後の接近検出器31と前後のS1, S2操作ボタン35が接続される。前記各コントローラ36より2台のインバータ37に対してモータ駆動信号（前進／後進信号を含む速度指令値）が出力され、このモータ駆動信号に応じて各インバータ37によりモータ24が正逆駆動されることにより、移動棚1は往復走行され、また左右のモータ24の速度に違いを持たせることにより移動棚1の幅ずれが解消され、移動棚1の姿勢が修正される（詳細は後述する）。

#### 【0023】

また図1および図3に示すように、インバータ37とコントローラ36に対する給電やコントローラ36間の信号授受などを行うために、固定棚5と移動棚1間、移動棚1間に伸縮自在な水平ケーブルアーム39が設けられている。

#### 【0024】

また図1および図2に示すように、後方の固定棚5の正面には、棚設備の電源ボックス41が設けられている。この電源ボックス41には、図4に示すように、商用電源ライン（各移動棚1へ駆動電源に相当する）に接続された移動棚駆動電源用の過電流遮断器（ブレーカ）42と、各移動棚1のコントローラ36に制御電源を供給する制御電源装置（図示せず）と、この制御電源装置に接続された制御電源用の過電流遮断器（ブレーカ）43が設けられ、これらブレーカ42, 43、水平ケーブルアーム39を介して各移動棚1へ駆動電源と制御電源が供給されている。

#### 【0025】

上記移動検出器19の構造と検出原理を図5を参照しながら説明する。

図5（a）に示すように、移動検出器19は、移動棚1が配置された床面2に

対して斜めに、1秒間に100万回前後のパルス光を照射する発光ダイオード（LED；投光手段の一例）51と、発光ダイオード51から照射され床面2より反射されたパルス光を集光するレンズ52と、このレンズ52により集光された、床面2より反射されたパルス光を受光し、床面2の微細な突部2aまたは凹部2bを撮像する撮像素子（CCD；撮像手段の一例）53と、撮像素子53より撮像された床面2の微細な突部2aまたは凹部2bの位置の動きを追跡することにより、単位時間 $t$ 毎の前後方向（走行方向）Aの移動距離 $x$ および左右方向Bの移動距離 $y$ を検出し、同期信号 $s$ とともに出力する距離検出器（距離検出手段の一例）54から構成されている。

#### 【0026】

距離検出器54は、図5（b）に示すように、撮像素子53の撮像信号を2値化して明暗パターン（微細な突部2aまたは凹部2bは暗部となるパターン）を形成し、突部2aまたは凹部2bを検出している撮像素子53の画素Dの位置を前記パルス光の照射に合わせてその毎に記憶し、この画素Dの位置を追跡し、所定時間 $t$ 毎に移動した距離 $x$ 、 $y$ （画素D間の距離は予め設定されている）を求めて、同期信号 $s$ とともにコントローラ36へ出力する。なお、画素Dの間隔は約 $50\mu\text{m}$ 以下であり、パルス光の照射に合わせて突部2aまたは凹部2bを検出しているCCDの画素Dを追跡することから、撮像素子53に平面上で傾きが生じても、出力精度に問題は発生しない。

#### 【0027】

このように、発光ダイオード51から床面2に対して斜めに光が照射され、床面2より反射された光は撮像素子53において受光され、床面2の微細な突部2aまたは凹部2bが撮像され、この撮像素子53により撮像された床面2の微細な突部2aまたは凹部2bの位置の動きが距離検出器54により追跡され、単位時間 $t$ 毎の走行方向の移動距離 $x$ および左右方向の移動距離 $y$ が求められる。

#### 【0028】

前記移動棚1のコントローラ36の動作を図6～図8の制御ブロック図にしたがって説明する。

S1操作ボタン35を除く操作ボタン35が操作されると、この操作ボタン3

5が操作された移動棚1の前方に作業用通路Sを形成するためには、この操作ボタン35が操作された移動棚1およびこの移動棚1より後方側の全ての移動棚1を後進させ、かつ操作ボタン35が操作された移動棚1より前方側の全ての移動棚1を前進させる必要がある。またS1操作ボタン35が操作されると、No. 1の移動棚1の後方に作業用通路S1を形成するために、全ての移動棚1を前進させる必要がある。さらに少なくとも2つの操作ボタン35が同時に操作されたときに不正操作と判断して移動棚1の移動をロックする（停止する）必要がある。

#### 【0029】

そこで、S1操作ボタン35を除くS2、S3、S4操作ボタン35の操作指令を入力すると、操作指令を入力している間、他の移動棚1のコントローラ36へ操作ボタン35の操作中信号を出力するとともに、後方側の全ての移動棚1のコントローラ36へ後進指令を出力し、かつ前方側の全ての移動棚1のコントローラ36へ前進指令を出力する。またS1操作ボタン35の操作指令を入力すると、操作指令を入力している間、前方側の移動棚1のコントローラ36へ操作ボタン35の操作中信号を出力するとともに、前進指令を出力する。

#### 【0030】

またコントローラ36が設けられた移動棚1の操作ボタン35の操作指令と、他のコントローラ36からの操作中信号を判断してほぼ同時に操作されたかどうかを判断する同時操作検出部60を設けている。この同時操作検出部60は、このコントローラ36が設けられた移動棚1の操作ボタン35の操作中信号（操作信号指令）と他のコントローラ36からの操作中信号を所定時間保持し、さらに2つの操作ボタン35の操作中信号の組合せを形成し、各組合せ毎に所定時間保持している2つの操作ボタン35の操作信号の論理積（AND）を求め、これら論理積の出力の論理和（OR）をとり、出力する構成としており、この構成により操作ボタン35のうち少なくとも2つがほぼ同時に操作されたことを検出している。

#### 【0031】

またこの操作ボタン35の操作指令を入力すると、あるいは前方の移動棚1の

コントローラ 36 から後進指令を入力すると、後方に隣接する移動棚 1 のコントローラ 36 から後進停止指令（後述する）を入力していないか、かつ同時操作検出部 60 の出力がオン（少なくとも 2 つの操作ボタン 35 が同時に操作されたと判断されたときにオン）ではないかどうかを確認し、隣接する移動棚 1 のコントローラ 36 から後進停止指令を入力してなく、かつ同時操作検出部 50 の出力がオンではないとき、速度制御部 61 へ後進指令を出力する。

#### 【0032】

速度制御部 61 には、後述する走行距離偏差とずれ量が入力されており、速度制御部 61 は、走行距離偏差により移動棚 1 の姿勢を修正し、ずれ量を解消するように 2 台のモータ 24 の速度に速度差を設けて出力するようにしており（詳細は後述する）、後進指令を入力すると、走行距離偏差とずれ量に応じて 2 台のモータ 24 の速度差を設定して、2 台のインバータ 37 へ後進側へのモータ駆動信号（速度指令値）を出力する。2 台のインバータ 37 により各モータ 24 は後進側へ駆動され、走行距離偏差とずれ量を解消しながら移動棚 1 は後進する。

#### 【0033】

そして後方に隣接する移動棚 1 のコントローラ 36 から後進停止指令を入力すると、速度制御部 61 への後進指令はオフとなり、移動棚 1 は停止される。また操作ボタン 35 の操作指令を入力あるいは前方の移動棚 1 のコントローラ 36 から後進指令を入力しても、後進停止指令を入力しているとき、あるいは同時操作検出部 60 の出力がオンのとき、速度制御部 61 へ後進指令は出力されず、移動棚 1 は停止したままとなる。また操作ボタン 35 の操作指令を入力している間、あるいは前方の移動棚 1 のコントローラ 36 から後進指令を入力している間のみ速度制御部 61 への後進指令は形成され、操作ボタン 35 の操作指令、および前方の移動棚 1 のコントローラ 36 からの後進指令がオフとなると、速度制御部 61 への後進指令はオフとなり、移動棚 1 は停止される。

#### 【0034】

また後方の移動棚 1 のコントローラ 36 から前進指令を入力すると、接近検出器 31 が動作していないか、かつ同時操作検出部 60 の出力がオンではないかどうかを確認し、接近検出器 31 が動作してなく、かつ同時操作検出部 60 の出力

がオンではないとき、速度制御部 61 へ前進指令を出力する。これにより、速度制御部 61 は、移動棚 1 の姿勢を修正し、ずれ量を解消するように 2 台のモータ 24 の速度差を設定して、2 台のインバータ 37 へ前進側へのモータ駆動信号（速度指令値）を出力する。2 台のインバータ 37 により各モータ 24 は前進側へ駆動され、走行距離偏差とずれ量を解消しながら移動棚 1 は前進する。そして接近検出器 31 が動作すると、速度制御部 61 への前進指令はオフとなり、移動棚 1 は停止される。また後方の移動棚 1 のコントローラ 36 から前進指令を入力したとき接近検出器 31 が動作していると、または同時操作検出部 60 の出力がオンのとき、速度制御部 61 へ前進指令は出力されず、移動棚 1 は停止したままとなる。また後方の移動棚 1 のコントローラ 36 から前進指令を入力している間のみ速度制御部 61 への前進指令は形成され、後方の移動棚 1 のコントローラ 36 からの前進指令がオフとなると、速度制御部 61 への前進指令はオフとなり、移動棚 1 は停止される。また接近検出器 31 が動作すると、前方側に隣接する移動棚 1 のコントローラ 36 に上記後進停止指令が出力される。

#### 【0035】

また上記のように同時操作検出部 60 の出力がオンのとき、すなわち 2 つ以上の操作ボタン 35 がほぼ同時に操作されると（不正操作されると）、後進指令と前進指令はともに出力されず、移動棚 1 は停止したままとなる。

#### 【0036】

なお、No. 1 の移動棚 1 のコントローラ 36 では、S1 操作ボタン 35 の操作信号を入力すると、上述したように前方側の全ての移動棚 1 のコントローラ 36 へ前進指令と操作中信号を出力するとともに、前方側の接近検出器 31 が動作していないとき、速度制御部 61 へ前進指令が出力される。また No. 1 の移動棚 1 のコントローラ 36 では、後方側の接近検出器 31 が動作すると、後進指令はオフとされ、移動棚 1 の後進が停止される。また S1 操作ボタン 35 の操作信号は同時操作検出部 60 へ入力される。

#### 【0037】

また図 7 に示すように、コントローラ 36 に、左の移動検出器 19 の同期信号  $s$  を入力する毎に、左の移動検出器 19 から入力される単位時間毎の距離  $x$  をカ

ウントする第1カウンタ62Lと、この第1カウンタ62Lのカウント値よりこの移動検出器19の位置の前後の移動距離 $X_L$ を演算する左の前後距離演算部63Lと、左の移動検出器19の同期信号 $s$ を入力する毎に、左の移動検出器19から入力される単位時間毎の距離 $y$ をカウントする第2カウンタ64Lと、この第2カウンタ64Lのカウント値よりこの移動検出器19の位置の左右の移動距離 $Y_L$ を演算する左の左右距離演算部65Lを設け、また同様に右の移動検出器19の検出信号（距離 $x$ 、 $y$ と同期信号 $s$ ）による第1カウンタ62Rと右の前後距離演算部63Rと第2カウンタ64Rと右の左右距離演算部65Rを設け、さらに左の前後距離演算部63Lにより演算される左の移動検出器19の移動距離 $X_L$ より、右の前後距離演算部63Rにより演算される右の移動検出器19の移動距離 $X_R$ を減算して走行距離偏差（左の進みがプラス）を求める減算器66と、左の左右距離演算部65Rにより演算される左の移動検出器19の移動距離 $Y_L$ と、右の左右距離演算部65Rにより演算される右の移動検出器19の移動距離 $Y_R$ の平均値を演算して、走行経路 $i$ からの左右のずれ量（左方向へのずれがプラス）を求める平均値演算部67を設けて、左の移動検出器19の絶対座標（ $X_L$ 、 $Y_L$ ）と右の移動検出器19の絶対座標（ $X_R$ 、 $Y_R$ ）と上記走行距離偏差とずれ量を、左右の移動検出器19の検出信号（距離 $x$ 、 $y$ と同期信号 $s$ ）により求めている。

#### 【0038】

上記速度制御部61の詳細なブロックを図8に示す。

図8に示すように、前進指令を入力しているときに動作するリレー $RY-F$ と、後進指令を入力しているときに動作するリレー $RY-B$ と、前進指令および後進指令をともに入力していないとき、すなわち停止指令のときに動作するリレー $RY-S$ が設けられている。さらに移動棚1の所定走行速度が設定された速度設定器71が設けられている。

#### 【0039】

また上記減算器66より入力した走行距離偏差が、後述するオフディレイタイマー83がオフとなっているとき選択され、タイマー83がオンとなっているとき距離偏差なし（偏差=0）が選択されるように構成され、選択された偏差によ

り左の駆動式走行車輪 20A の速度補正量を求める第 1 関数部 72 と、右の駆動式走行車輪 20A の速度補正量を求める第 2 関数部 73 が設けられている。第 1 関数部 72 は、偏差がプラスの所定量（デッドバンド）を超えてプラスとなると、比例してプラスの速度補正量を出力し、第 2 関数部 73 は、偏差がマイナスの所定量（デッドバンド）を超えてマイナスとなると、比例してプラスの速度補正量を出力する。また選択された偏差が、プラスまたはマイナスの所定量（デッドバンド）を超えると、すなわち第 1 関数部 72 または第 2 関数部 73 より速度補正量が出力され、移動棚姿勢補正制御（傾斜補正制御）が実行されると動作する第 1 比較器 74 が設けられ、この第 1 比較器 74 の動作により動作するリレイ RY-P が設けられている。

#### 【0040】

また上記平均値演算ブロック 67 より入力したずれ量が、プラスまたはマイナスの所定量（後述する関数部 76, 77 のデッドバンド）を超えると動作する第 2 比較器 82 が設けられ、この第 2 比較器 82 の動作により動作するオフディレイタイマー 83 が設けられている。さらに上記リレイ RY-P が動作していないときずれ量が選択され、リレイ RY-P が動作しているとき幅ずれなし（ずれ量 = 0）が選択されるように構成され、その選択されたずれ量により、左の駆動式走行車輪 20A の速度補正量を求める第 3 関数部 76 と、右の駆動式走行車輪 20A の速度補正量を求める第 4 関数部 77 が設けられている。第 3 関数部 76 は、ずれ量がプラス（左方向へ幅ずれ）の所定量（デッドバンド）を超えてプラスとなると、比例してプラスの速度補正量を出力し、第 4 関数部 77 は、偏差がマイナスの所定量（デッドバンド）を超えてマイナスとなると、比例してプラスの速度補正量を出力する。これら第 3 関数部 76 または第 4 関数部 77 から出力される速度補正量により移動棚幅ずれ補正制御が実行される。

#### 【0041】

また速度設定器 71 において設定された移動棚 1 の所定走行速度より、上記第 1 関数部 72 および第 3 関数部 76 より出力されたプラスの速度補正量を減算し、左の駆動式走行車輪 20A の速度指令値を求める第 2 減算器 78 と、この第 2 減算器 78 より求められた左の駆動式走行車輪 20A の速度指令値の下限を制限

し最低速度を保障する第1下限リミッタ79が設けられ、リレイRY-Fの動作（前進指令でオン）によりこの下限が制限された左の駆動式走行車輪20Aの速度指令値が選択され、リレイRY-Bの動作（後進指令でオン）によりこの下限が制限された左の駆動式走行車輪20Aの速度指令値をマイナスとした値が選択され、リレイRY-Sの動作（停止指令でオン）により左の駆動式走行車輪20Aの速度指令値“0”が選択され、左のインバータ37へ速度指令値を出力するように構成されている。

#### 【0042】

また速度設定器71において設定された移動棚1の所定走行速度より、上記第2関数部73および第4関数部77より出力された速度補正量を減算し、右の駆動式走行車輪20Aの速度指令値を求める第3減算器80と、この第3減算器80より求められた右の駆動式走行車輪20Aの速度指令値の下限を制限し最低速度を保障する第2下限リミッタ81が設けられ、リレイRY-Fの動作（前進指令でオン）によりこの下限が制限された右の駆動式走行車輪20Aの速度指令値が選択され、リレイRY-Bの動作（後進指令でオン）によりこの下限が制限された右の駆動式走行車輪20Aの速度指令値をマイナスとした値が選択され、リレイRY-Sの動作（停止指令でオン）により右の駆動式走行車輪20Aの速度指令値“0”が選択され、右のインバータ37へ速度指令値を出力するように構成されている。

#### 【0043】

なお、速度指令値はプラスのときに前進の速度指令値を、マイナスのときに後進の速度指令値を示している。

この速度制御部61の構成により、通常は、前進指令または後進指令が入力されると、移動検出器19を設けた左右両端部の走行距離偏差に基づいて、この走行距離偏差を解消するように、すなわち移動棚1の姿勢が走行経路iに対して直角となるように、2台のモータ24の速度に速度差を設けた速度指令値を出力する移動棚姿勢制御が実行され、左右方向のずれ量が所定量に達して第2比較器82が動作すると、移動棚姿勢制御より優先して、ずれ量を解消するように、2台のモータ24の速度に速度差を設ける速度指令値を出力する移動棚幅ずれ補正制



御が実行される。この移動棚幅ずれ補正制御により左右方向のずれ量が所定量内に収まると、タイマー 83 により設定された時間をおいて移動棚姿勢制御が再び実行される。

#### 【0044】

上記棚設備の構成による作用を説明する。いま、図 2 に示すように、作業用通路 S3 が No. 2 と No. 3 の移動棚 1 の間に形成されているものとする。このとき、No. 1 の移動棚 1 の前後それぞれの接近検出器 31 と No. 3 の移動棚 1 の接近検出器 31 が動作（オン）している。作業用通路 S2 を開放して作業を実行することとする。

#### 【0045】

作業者は、まず作業用通路 S3 に誰もいないことを確認して No. 1 の移動棚 1 の S2 操作ボタン 35 を操作する。すると No. 1 の移動棚 1 のコントローラ 36 は、この S2 操作ボタン 35 に応じて、自身（後方）の No. 1 の移動棚 1 のコントローラ 36 の速度制御部 61 へ後進指令を出力し、かつ前方の No. 2 と No. 3 の移動棚 1 のコントローラ 36 へ前進指令を出力する。このとき、No. 1 の移動棚 1 の後方の接近検出器 31 がオンとなっていることから No. 1 の移動棚 1 は後進することなく停止したままであり、さらに No. 3 の移動棚 1 の接近検出器 31 がオンとなっていることから No. 3 の移動棚 1 は前進することなく停止したままとなっている。

#### 【0046】

また No. 2 の移動棚 1 は前進を開始する。なお、S2 操作ボタン 35 を操作している間各移動棚 1 のコントローラ 36 へ指令が出力され、S2 操作ボタン 35 の操作を止めると指令はオフとなり、No. 2 の移動棚 1 は停止する。

#### 【0047】

このような No. 2 の移動棚 1 の前進中、速度制御部 61 には走行距離偏差とずれ量が入力されており、速度制御部 61 により、上述したように走行距離偏差により移動棚 1 の姿勢が修正され、またはずれ量を解消するように 2 台のモータ 24 の速度が制御される。

#### 【0048】

そして、No. 2の移動棚1が前進して、No. 2の移動棚1の前方の接近検出器31がオンとなると、前進指令はオフとなり、No. 2の移動棚1はNo. 3の移動棚1に接近して停止し、作業用通路S2が開放される。またNo. 2の移動棚1のコントローラ36からNo. 3の移動棚1のコントローラ36へ後進停止指令が出力される。

#### 【0049】

作業者は、作業用通路S2が形成されると、作業用通路S2に入って物品の取扱い作業を実行する。

なお、作業者による操作ボタン35の操作が中止され、その操作指令がオフとなると全ての前進指令および後進指令がオフとなり、速度制御部61（インバータ37）への前進指令および後進指令はオフとなり、移動棚1は停止される。よって、操作ボタン35の操作を移動棚1の移動途中で中止して移動棚1の移動を中止させることにより、任意に作業者が入ることができる2または3の通路を形成することもできる。またこのように作業用通路Sが形成される途中で移動棚1が停止され、たとえば2通路や3通路が形成されている状態であっても、操作ボタン35の操作に応じて、開放する作業用通路Sに応じて移動させる移動棚1の移動方向が判断され、判断した移動方向により速度制御部61（インバータ37）が制御されることにより、目的の作業用通路Sを形成することができる。

#### 【0050】

以上のように本実施の形態によれば、各移動棚1の（左右方向）各移動検出器19によりそれぞれ検出される単位時間毎の前後方向Aの移動距離 $x$ および左右方向Bの移動距離 $y$ により、各移動棚1の（左右方向）各移動検出器19の位置の絶対座標、すなわち上記 $(X_L, Y_L)$ と $(X_R, Y_R)$ が求められ、移動棚1の走行に伴う、これら絶対座標の左右方向のずれ量に基づいて移動棚1の走行経路 $i$ からの左右方向Bのずれが修正されることによって、移動棚1の幅すれ補正制御を正確に実行することができ、またこれら絶対座標の走行方向の位置のずれ、すなわち走行距離偏差に基づいて、各移動検出器19の位置における走行方向のずれ、すなわち移動棚1の姿勢の傾きが前後方向Aに対して直角となるように修正されることによって、移動棚1の姿勢制御を正確に実行できる。さらに従来の

ような、走行経路  $i$  に沿って敷設する被検出体（磁気テープ 51 など）と、この被検出体を検出する検出器（磁気センサ 53 など）が不要となり、コストを低減することができる。

#### 【0051】

なお、本実施の形態では、移動棚 1 の幅ずれ補正制御と姿勢制御を実行しているが、移動棚 1 の目標走行位置からの走行ずれを修正する、すなわち移動棚 1 の位置制御を実行するようにすることもできる。このとき、各移動検出器 19 の位置の前後方向 A の絶対座標  $X_L$ ,  $X_R$  の平均値により移動棚 1 の絶対移動距離を求め、目標走行位置までの目標移動距離が設定されると、この設定値と移動棚 1 の絶対移動距離の偏差を求め、この偏差が“0”となるように、インバータ 37 へ速度指令値を出力する。

#### 【0052】

また本実施の形態では、移動検出手段である移動検出器 19 を移動棚 1 の左右方向 B の両端部にそれぞれ設けているが、両端部に限ることはなく左右方向 B に配置されていればよく、また 2 台に限ることはなく、もっと多くの移動検出器 19 を設けて、これらの移動検出器 19 の絶対座標を求めて移動棚 1 の幅ずれ補正制御と姿勢制御、あるいは位置制御を実行するようにしてもよい。

#### 【0053】

また上記実施の形態では、棚設備を前後の固定棚 5 間に複数の移動棚 1 を配置した構成としているが、このような前後の固定棚 5 間に複数の移動棚 1 を配置した構成を 1 ブロックとして、複数のブロックからなる棚設備の構成であってもよい。またと壁と壁の間に、作業用通路 S のスペースを確保して複数の移動棚 1 を配置した構成（両側の固定棚 5 が無い構成、あるいは一方の固定棚 5 が無い構成）としてもよい。

#### 【0054】

また本実施の形態では、固定棚 5 に電源ボックス 41 を設けているが、固定棚 5 に限ることはなく、移動棚 1 やこの棚設備を設置している倉庫などの壁面などに設けることもできる。

#### 【0055】

また本実施の形態では、接近検出器 31 として光電スイッチを使用しているが、光電スイッチに限ることなく、移動棚 1 または固定棚 5 の接近を検出できるものであればよい。たとえば、磁気センサなどであってもよい。磁気センサを使用するとき、磁気センサに対向する移動棚 1 または固定棚 5 の面に磁石などの磁力を発生するものを取付ける。

#### 【0056】

また本実施の形態では、物品収納部 14 を、たとえばフォークリフトなど荷役車両 G により物品 F の取扱いを行う倉庫に設置されることを想定して、パレット P を介して物品 F の載置、収納を行う形式としているが、たとえば事務所に設置されることを想定して、物品 F やケースを直接に載置、収納する形式としてもよい。

#### 【0057】

また本実施の形態では、物品収納部 14 を支柱 11 と前後フレーム 12 と左右フレーム 13 により上下左右に形成しているが、物品収納部 14 はかかる形式以外の形式であってもよい。たとえば支柱 11 と棚板 12 により上下左右に物品収納部が形成される形式や 1 段の物品収納部 14 のみからなる形式などであってもよい。

#### 【0058】

また本実施の形態では、走行支持装置として走行車輪 20 の形式が示されているが、これはキャタピラ形式（ローラチェーン形式）などであってもよい。

#### 【0059】

##### 【発明の効果】

以上のように本発明によれば、各移動検出手段によりそれぞれ検出された走行方向の移動距離および左右方向の移動距離により、各移動棚の（左右方向）各移動検出手段の位置の絶対座標が求められ、これら絶対座標の左右方向のずれに基づいて移動棚の走行経路からの左右方向のずれが修正され、またこれら絶対座標の走行方向の位置のずれに基づいて、走行方向のずれ、移動棚の姿勢の傾きが走行方向と直角方向に修正されることにより、正確に移動棚の幅ずれ補正制御、姿勢制御を実行でき、あるいは移動棚の位置制御を実行でき、また移動棚のこれら

制御を実行するための検出手段は、移動検出手段だけでよく、コストを低減することかできる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態における棚設備の斜視図である。

【図 2】

同棚設備の正面図である。

【図 3】

同棚設備の移動棚の一部平面図である。

【図 4】

同棚設備の回路構成図である。

【図 5】

同棚設備の移動検出器の説明図である。

【図 6】

同棚設備の各移動棚のコントローラの制御ブロック図である。

【図 7】

同棚設備の各移動棚のコントローラの制御ブロック図である。

【図 8】

同棚設備の各移動棚のコントローラの制御ブロック図である。

【図 9】

従来の棚設備の各移動棚の走行制御の説明およびその課題を説明する図である。

【符号の説明】

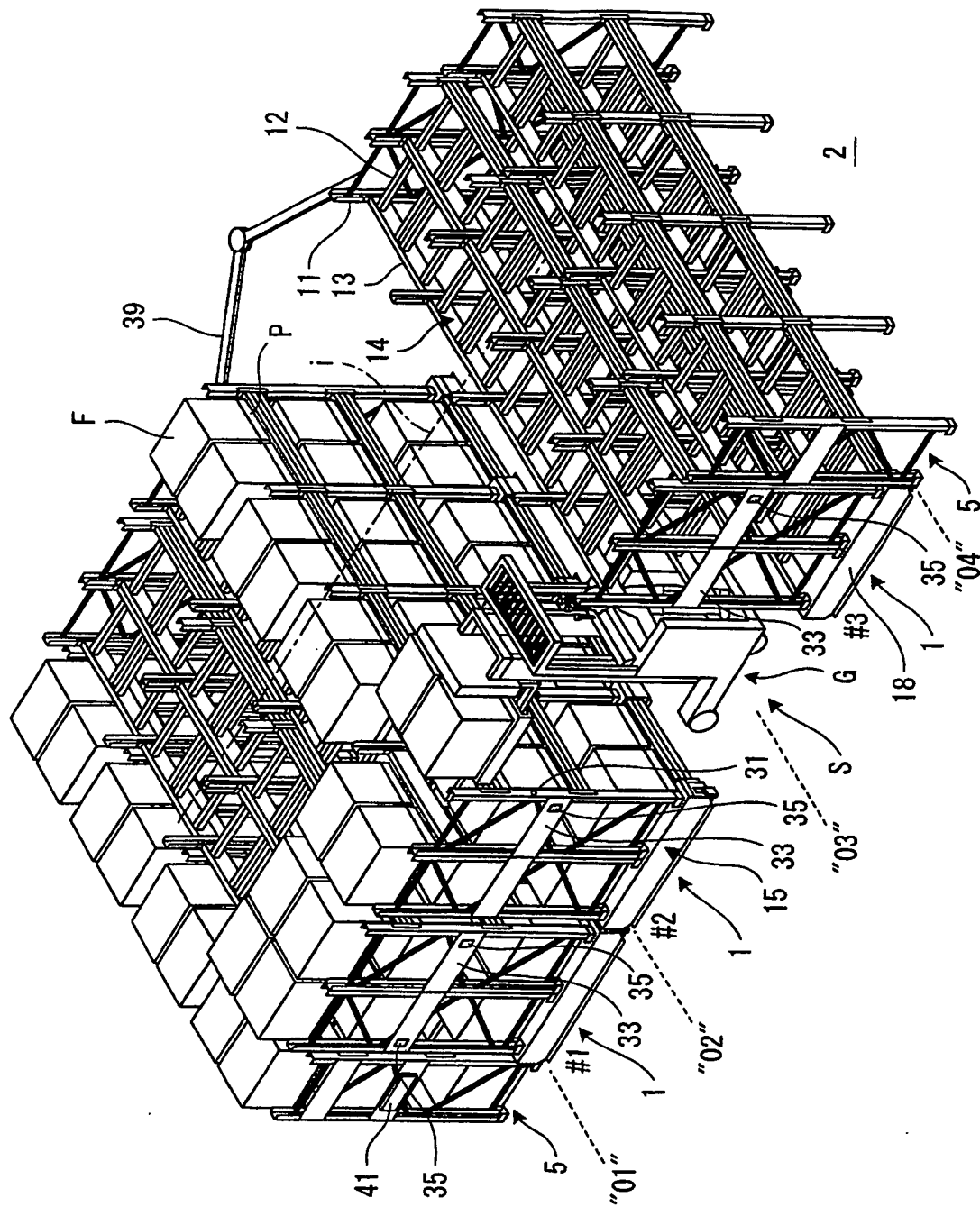
- 1 移動棚
- 2 床面
- 5 固定棚
- 14 物品収納部
- 15 走行部
- 19 移動検出器

- 2 0 走行車輪
- 2 4 モーター
- 3 1 接近検出器
- 3 3 操作パネル
- 3 5 操作ボタン
- 3 6 移動棚のコントローラ
- 3 7 インバータ
- 4 1 電源ボックス
- 5 1 発光ダイオード
- 5 2 集光レンズ
- 5 3 撮像素子
- 5 4 距離検出器
- A 前後方向
- B 左右方向
- F 物品
- G 荷役車両
- S 作業用通路
- i 走行経路

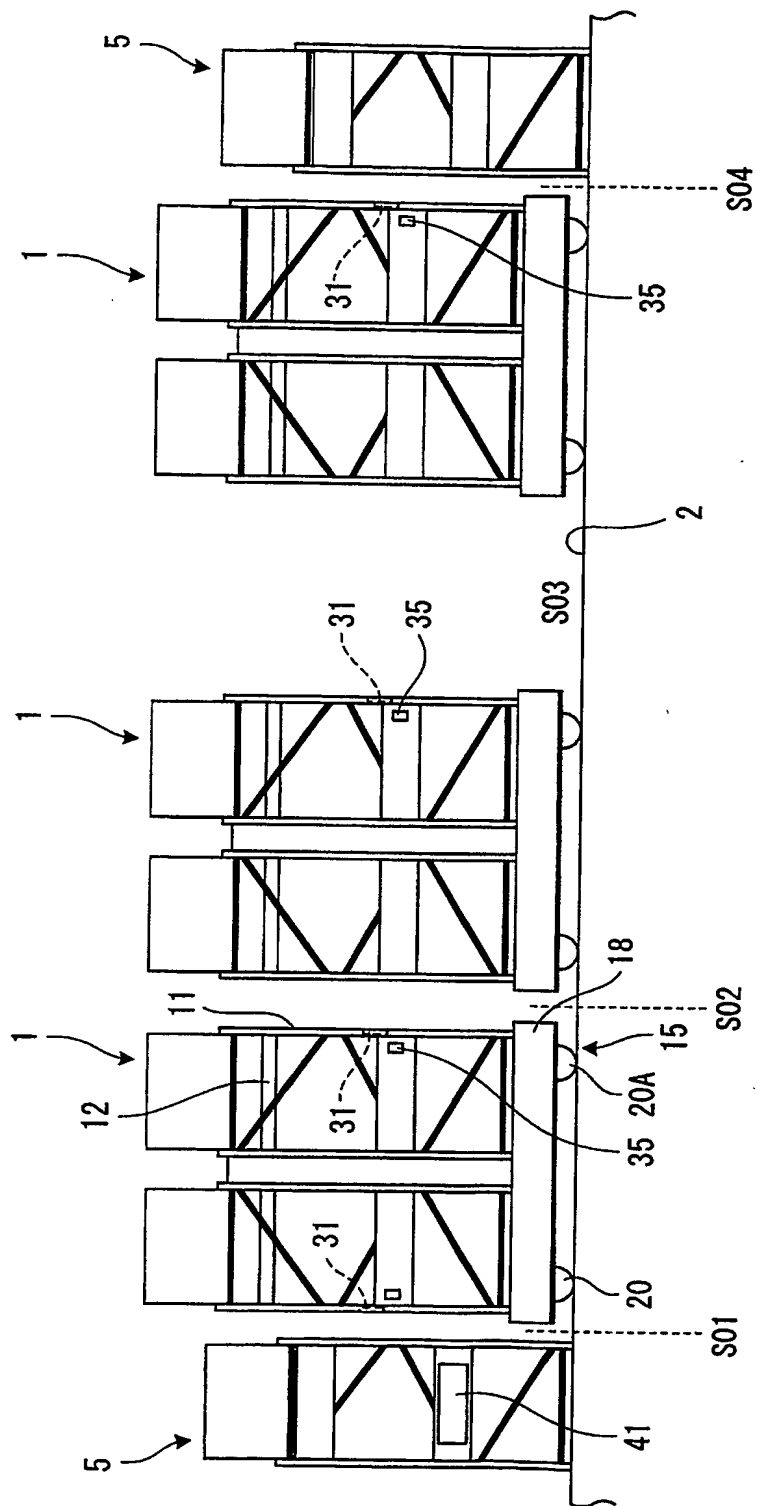
【書類名】

図面

【図 1】

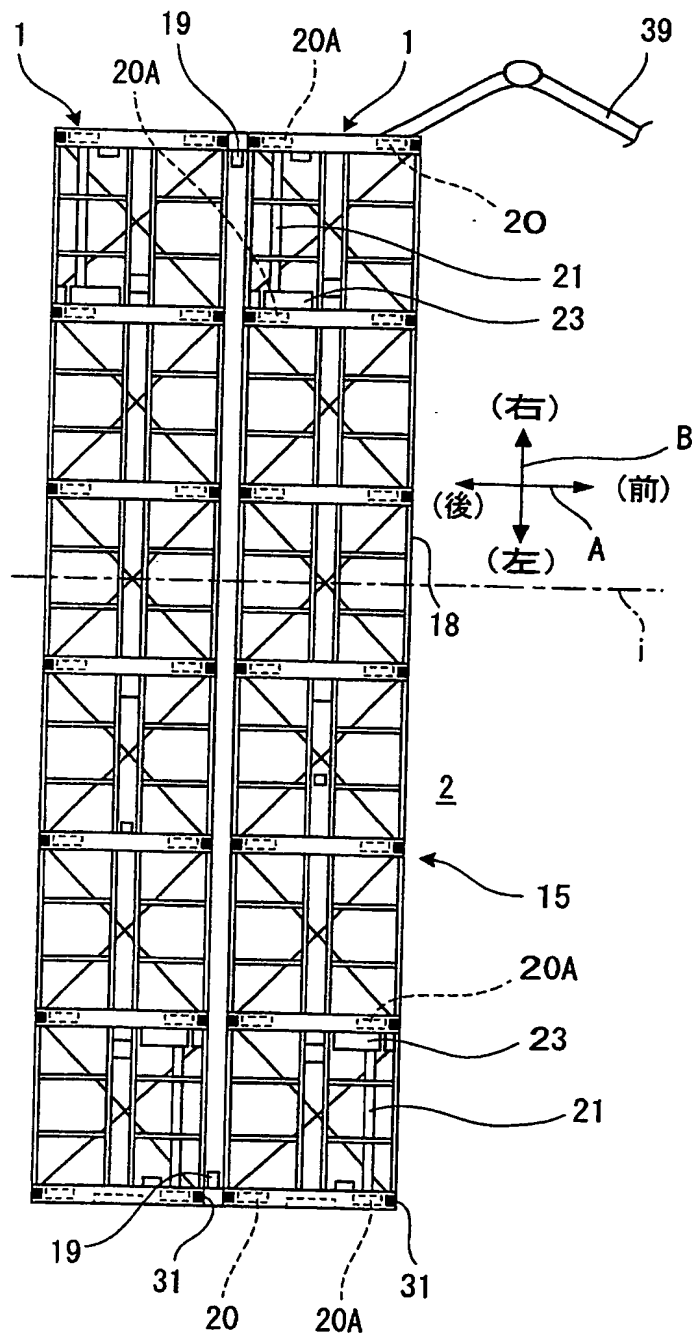


【図 2】

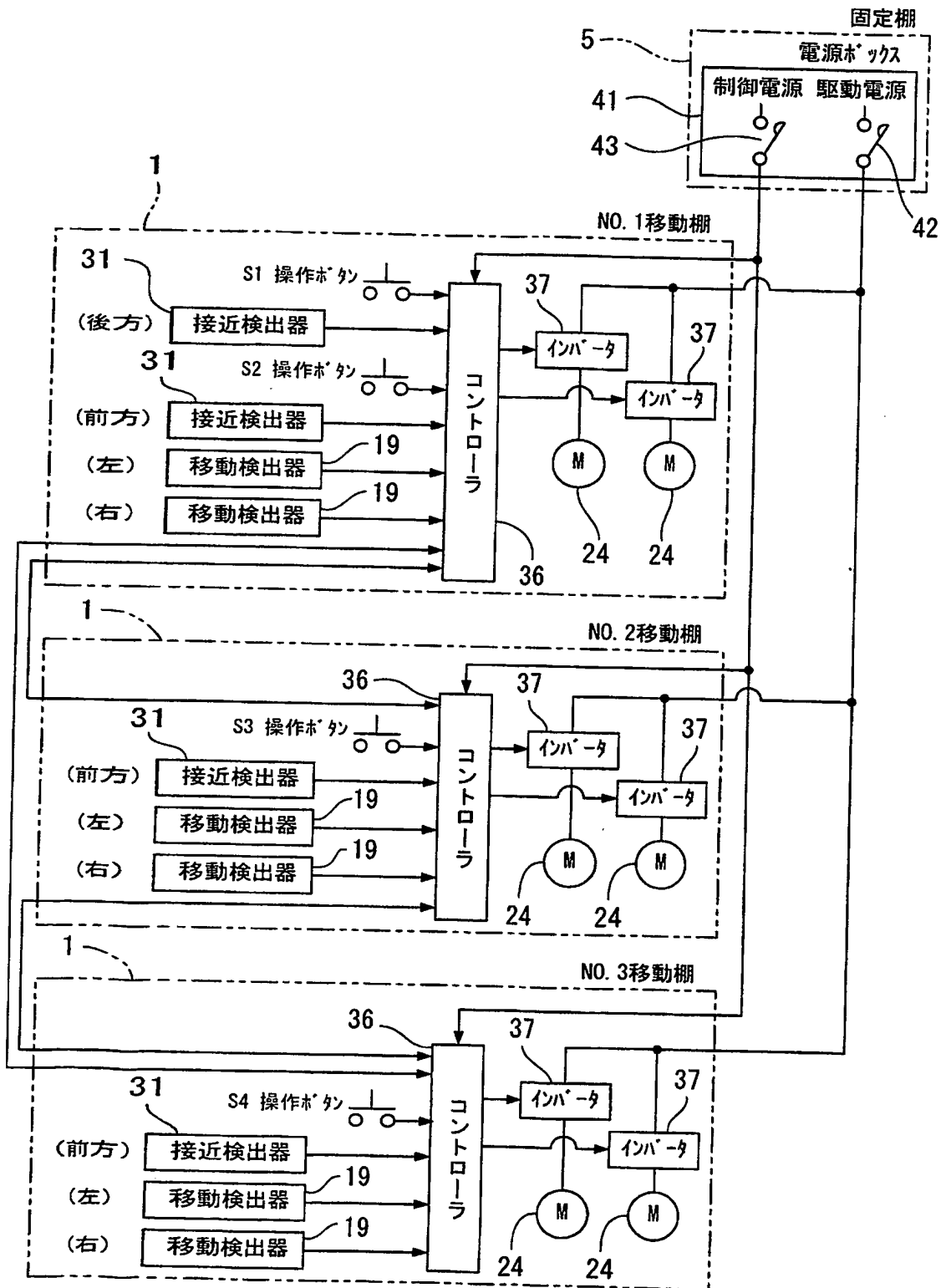




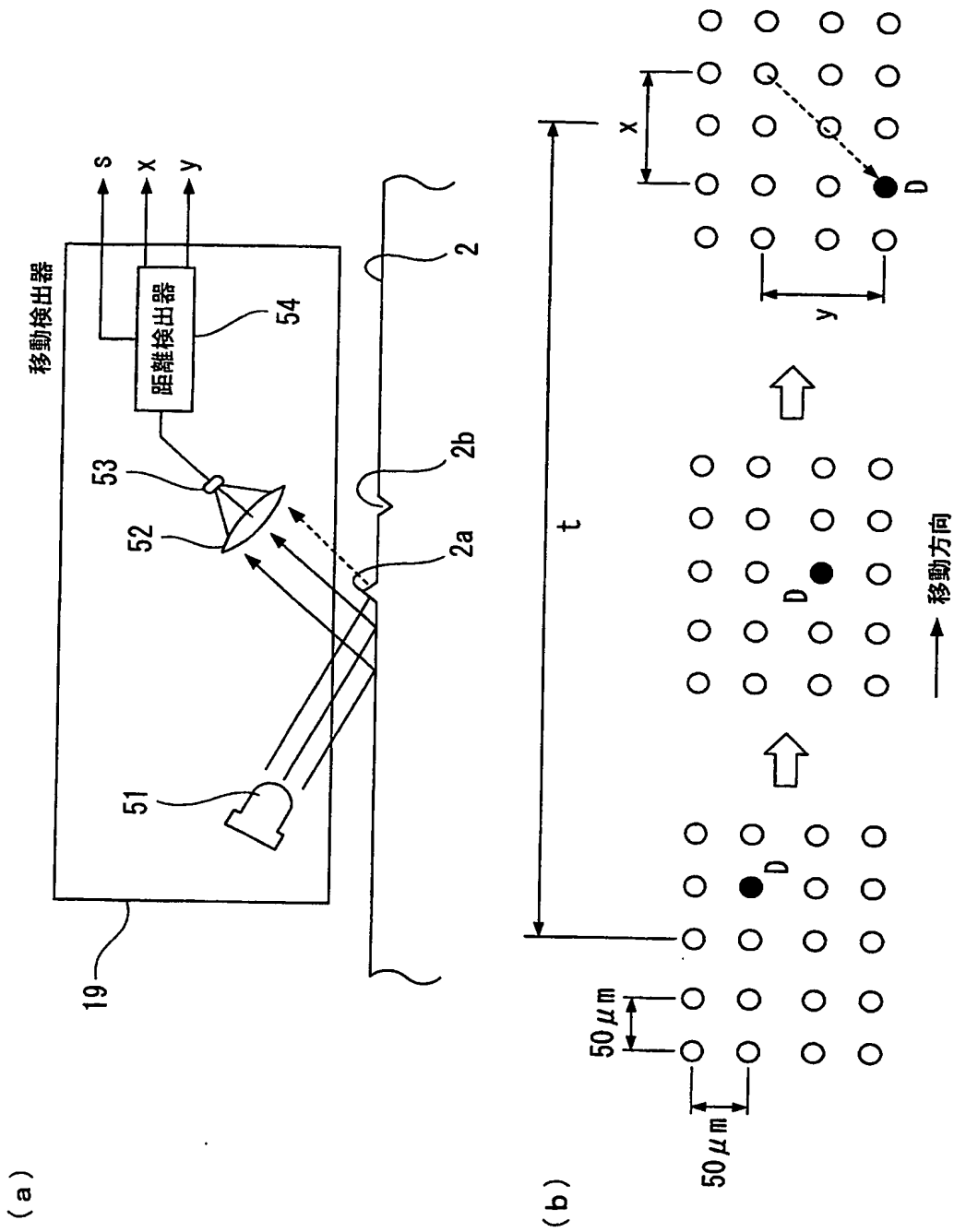
【図 3】



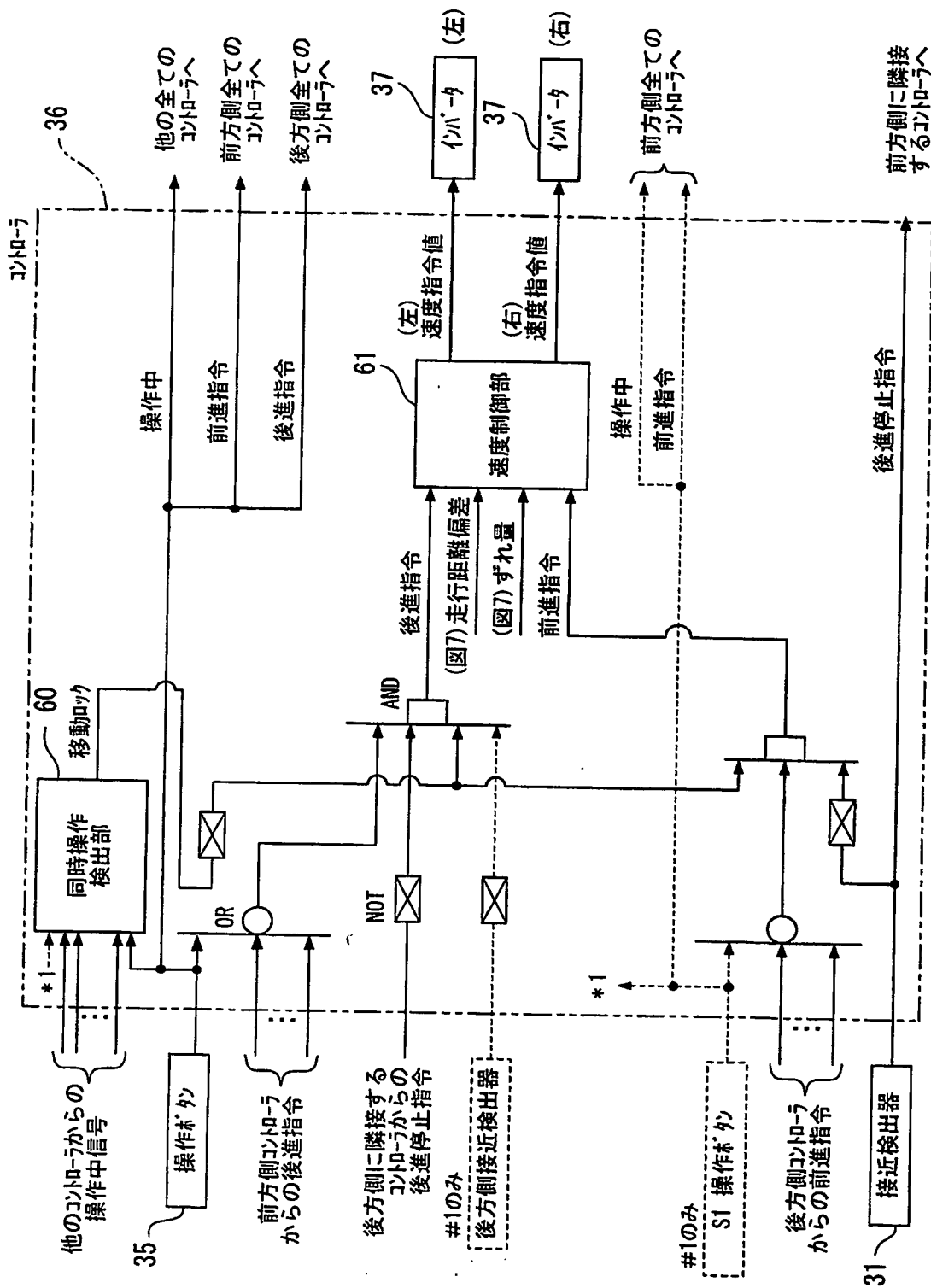
【図 4】



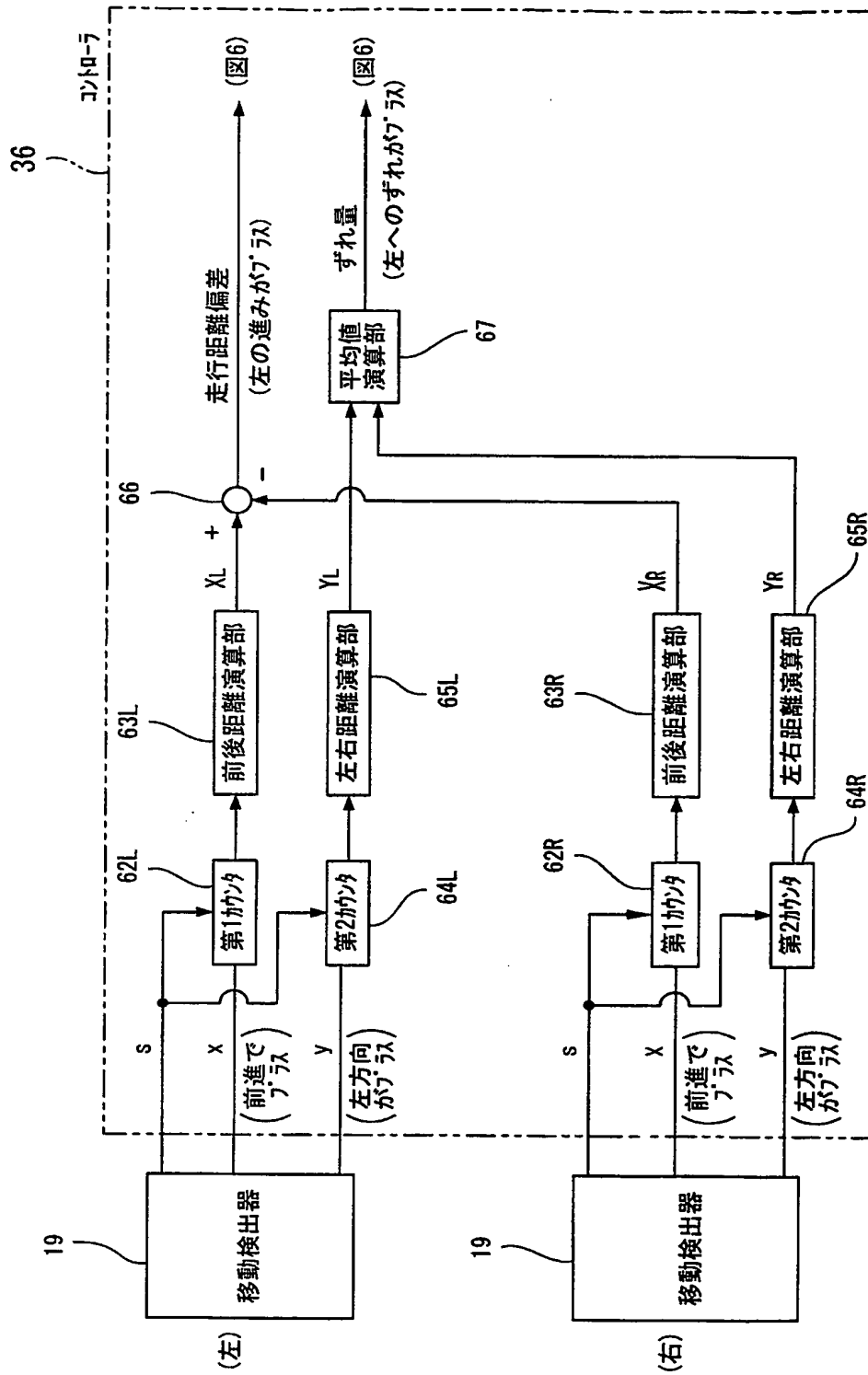
【図5】



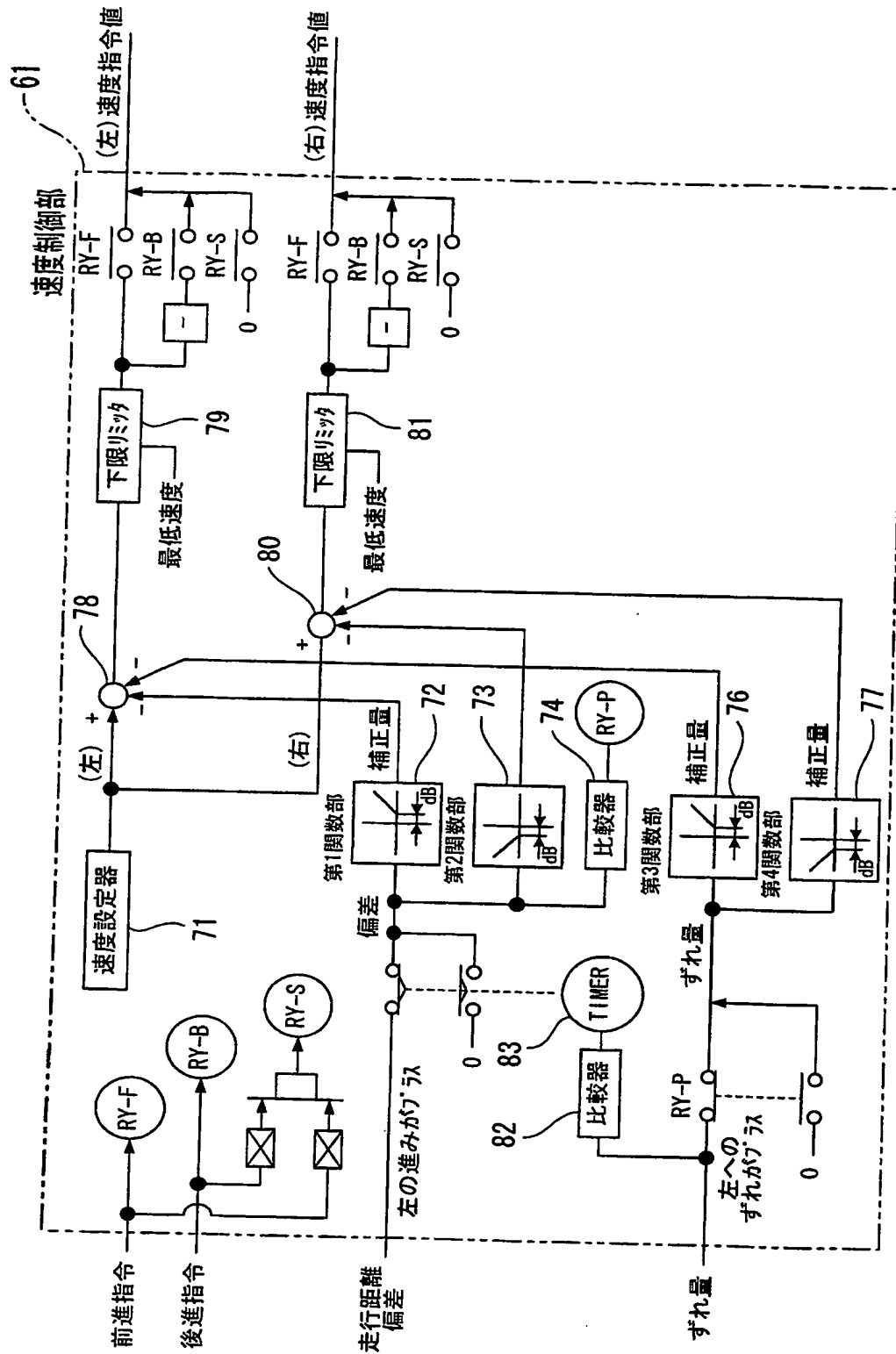
【図6】



【図 7】

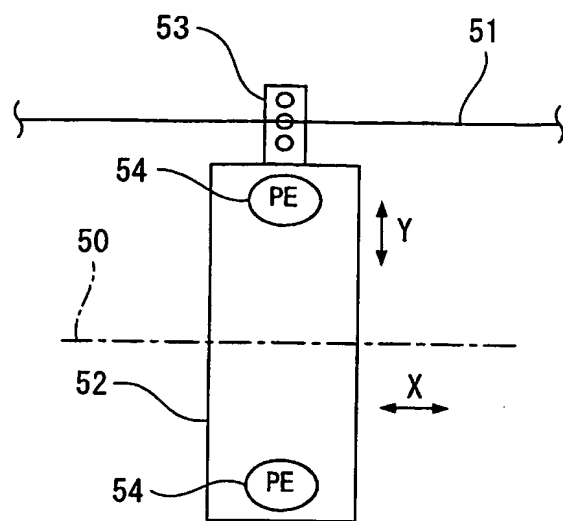


【図8】

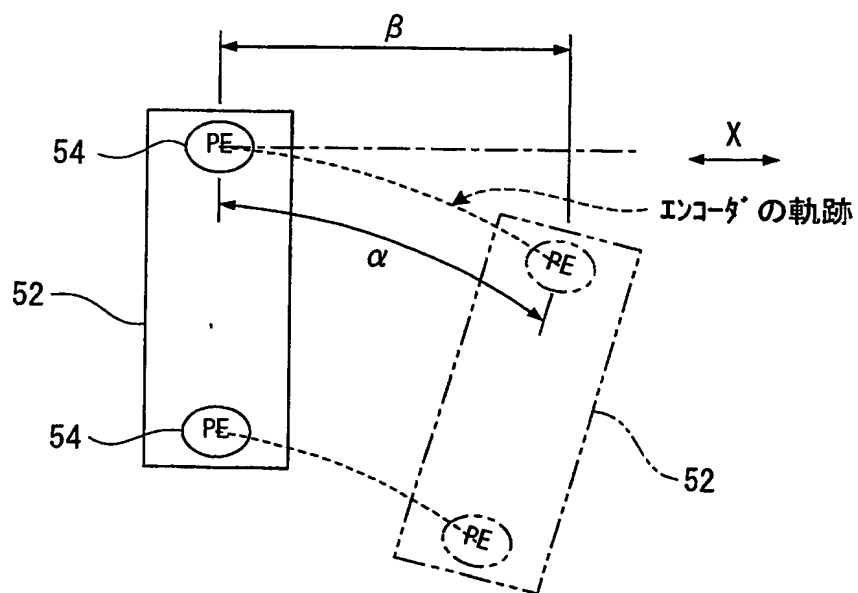


【図 9】

(a)



(b)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、移動棚の幅ずれ補正制御と姿勢制御を正確に実行でき、コストを低減できる棚設備を提供することを目的とする。

【解決手段】 各移動棚 1 の（左右方向）各移動検出器 19 の検出信号に基づいて各移動検出器 19 の絶対座標が求められ、これら絶対座標の左右方向のずれ量に基づいて移動棚 1 の走行経路 i からの左右方向 B のずれが修正され、またこれら絶対座標の左右の各移動検出器 19 の走行方向の位置のずれ、すなわち走行距離偏差に基づいて、走行方向のずれ、すなわち移動棚 1 の姿勢の傾きが前後方向 A に対して直角となるように修正される構成とする。この構成によれば、移動棚 1 の幅ずれ補正制御と姿勢制御を正確に実行でき、さらに従来のような、走行経路 i に沿って敷設する被検出体（磁気テープなど）と、この被検出体を検出する検出器（磁気センサなど）が不要となり、コストを低減することができる。

【選択図】 図 3



特願 2 0 0 2 - 2 2 4 2 8 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 3 6 4 3 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市 西淀川区御幣島 3 丁目 2 番 1 1 号

氏 名

株式会社ダイフク